

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-281818

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

G06F 3/033
G06F 3/03

(21)Application number : 06-070823

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.04.1994

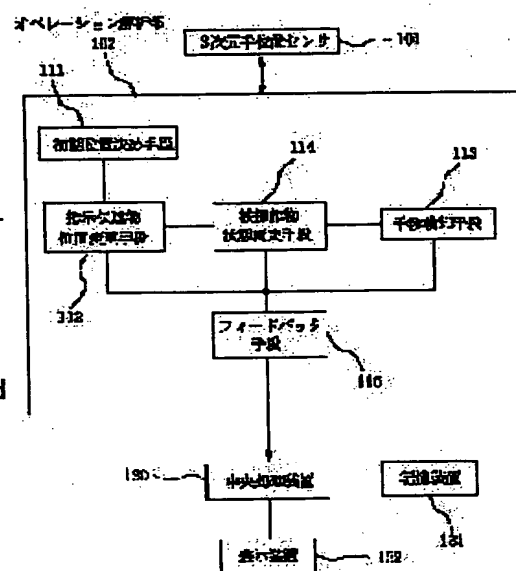
(72)Inventor : MITSUMA MIZUHO
MATSUOKA HIROSHI
TANAKA SUKEYUKI
NODA TOMOYUKI

(54) THREE-DIMENSIONAL VIRTUAL INSTRUCTION INPUT SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a three-dimensional virtual instruction input system which can easily give a proper reaction force corresponding to the movement of a body to be operated in a three-dimensional space to the motion of the hand of a user.

CONSTITUTION: This system consists of a board which is provided corresponding to the equipment in the three-dimensional virtual space displayed on a display device 132 and gives the proper reaction force when touched with the hand of the user, a three-dimensional hand position sensor 101 which is fitted to the hand of the user and measures the position of the hand on the board in three dimensions, and an operation analysis part 102 which analyzes the displacement quantity of the three-dimensional hand position sensor 101 as a user's instruction and feeds it back to a computer system. The equipment in the three-dimensional virtual space matches the board, and when a body to be operated which is placed on the equipment is moved, the user assumes the board as the equipment and operates the object body on the board. When the board is touched with a finger of the user, interference of an instruction transmission body with the object body is caused and the proper reaction force is returned from the board to the finger of the user.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-281818

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 3/033
3/03

識別記号

3 1 0 Y 7323-5B
3 8 0 K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-70823

(22) 出願日 平成6年(1994)4月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 三間 瑞穂

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 松岡 宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 田中 祐行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

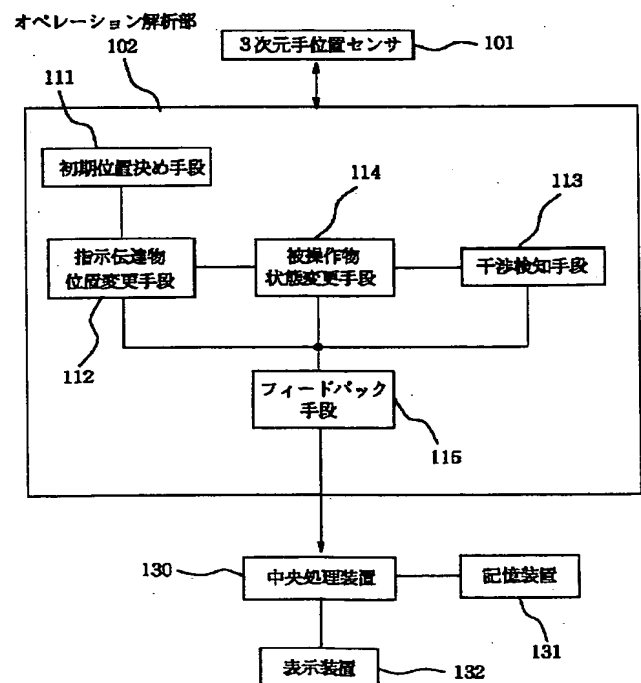
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元仮想指示入力システム

(57) 【要約】

【目的】 3次元仮想空間内の被操作物の移動に応じた適当な反力を、簡単に利用者の手の動作に与えることができる3次元仮想指示入力システムを提供する。

【構成】 表示装置132に表示される3次元仮想空間内の備品に対応して設けられ、利用者の手が接触した際に適当な反力を与えるボードと、利用者の手に取り付けられ、ボードに対する手の位置と傾きを3次元的に計測する3次元手位置センサ101と、3次元手位置センサ101の変位量を利用者の指示として解析しコンピュータシステムへフィードバックするオペレーション解析部102からなる。3次元仮想空間内の備品はボードと一致しており、この備品上に配置された被操作物を移動する場合、利用者はボードを備品に想定して被操作物をボード上で操作する。利用者の指がボードに接触すると、指示伝達物の被操作物への干渉が行なわれ、ボードから適当な反力が利用者の指に返ってくる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の形状の備品上に複数の被操作物が配置された 3 次元仮想空間内に利用者の指示を伝達する指示伝達物を表示し、前記複数の被操作物に前記指示伝達物を干渉させて移動するコンピュータ・システムのオペレーション入力システムであって、
前記 3 次元仮想空間内の備品に対応して設けられ、利用者の手が接触した際に適当な反力を与えるボードと、
利用者の手に取り付けられ、利用者の実空間における手の位置と傾きを 3 次元的に計測する 3 次元手位置センサと、
前記 3 次元手位置センサの位置および傾きの初期状態を設定する初期位置決め手段と、
前記初期位置決め手段で設定された初期状態に対する前記 3 次元手位置センサの現在の位置および傾きを測定し、測定結果に応じて前記指示伝達物の位置を変更する指示伝達物位置変更手段と、
前記ボードに利用者の手の一部が接触し、かつ、前記指示伝達物が前記被操作物の所定領域に重ねられた場合にのみ該指示伝達物と被操作物との干渉を行なう干渉検知手段と、
前記干渉検知手段から得られる指示伝達物と被操作物との干渉状態と、前記指示伝達物位置変更手段から得られる指示伝達物の位置の変更とから前記被操作物の状態を変更する被操作物状態変更手段と、
前記指示伝達物位置変更手段、干渉検知手段および被操作物状態変更手段がそれぞれ接続され、該接続された各手段における指示伝達物の位置および被操作物の状態の変更をオペレーションとして前記コンピュータ・システムへフィードバックするフィードバック手段とを有することを特徴とする 3 次元仮想指示入力システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、所定の形状の備品上に複数の被操作物が配置された 3 次元仮想空間内に利用者の指示を伝達する指示伝達物を表示し、その複数の被操作物に該指示伝達物を干渉させて移動するコンピュータ・システムのオペレーション入力システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、3 次元仮想空間を提供するコンピュータ・システムのオペレーションとして利用者の指示を入力する装置が種々提案されている。それらは主に装着型デバイスと非装着型デバイスとに分けられる。

【0003】 装着型デバイスは、利用者の手、腕等に種々のセンサを直接装着し、手、腕等の動きに応じたセンサの変形量を測定することで利用者の指示を認識するものである。その代表的なものとしては、光ファイバの光透過率が指の曲げに応じて変化することを利用して変形量を測定するデータグローブ等がある。非装着型デバイスは、利用者にはセンサ等を直接装着しない非装着型で

あって、テレビカメラ等を用いて利用者の動きを撮影し、撮影した画像を画像処理して身体の変形量を測定することで利用者の指示を認識するものである。

【0004】 コンピュータ・システムでは、上述の各デバイスから利用者の指、手などの実空間における位置がフィードバックされ、このフィードバックされた実空間における指等の位置が、利用者に提供される仮想空間において仮想の指示伝達物（カーソル、ポインタ等）として表示される。

【0005】 コンピュータ・システムにおけるオペレーションは、利用者が仮想空間における指示伝達物の動きを確認しながら指等を移動操作することによって指示伝達物を任意に移動させ、この指示伝達物を被操作物に干渉させることにより行なわれる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の利用者の指示を入力する装着型デバイスおよび非装着型デバイスのいずれの場合も、3 次元仮想空間における被操作物の移動に対する実空間における手の動作には、実空間において物体を動かす際に当然得られるような反力が与えられていないため、仮想世界のリアル感を損なうという問題がある。特に、非装着型デバイスにおいては、身体に直接センサが装着されることがないために身体が自由になり過ぎ、操作時に適当な反力を得るのが困難である。

【0007】 また、上述の反力を得るために、適当な風力の風を発生させその風を目的とする部分に当てることにより反力を得るものや、3 次元仮想空間に存在する物体との干渉が検知された際に、その干渉が検知された位置に相当する利用者の身体の部分へ板片を移動するような仕掛けで反力を得るもの等が考案されている。しかし、この提案されたいずれのものも装置が大がかりになってしまうという問題がある。

【0008】 本発明の目的は、3 次元仮想空間における被操作物の移動に応じた適当な反力を簡単に実空間における手の動作に与えることができ、仮想世界のリアル感を損なうことのない 3 次元仮想指示入力装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の 3 次元仮想指示入力システムは、所定の形状の備品上に複数の被操作物が配置された 3 次元仮想空間内に利用者の指示を伝達する指示伝達物を表示し、上記複数の被操作物に上記指示伝達物を干渉させて移動するコンピュータ・システムのオペレーション入力システムであって、上記 3 次元仮想空間内の備品に対応して設けられ、利用者の手が接触した際に適当な反力を与えるボードと、利用者の手に取り付けられ、利用者の実空間における手の位置と傾きを 3 次元的に計測する 3 次元手位置センサと、上記 3 次元手位置センサの位置および傾きの初期状態を設定する初期

位置決め手段と、上記初期位置決め手段で設定された初期状態に対する上記３次元手位置センサの現在の位置および傾きを測定し、測定結果に応じて上記指示伝達物の位置を変更する指示伝達物位置変更手段と、上記ボードに利用者の手の一部が接触し、かつ、上記指示伝達物が上記被操作物の所定領域に重ねられた場合にのみ該指示伝達物と被操作物との干渉を行なう干渉検知手段と、上記干渉検知手段から得られる指示伝達物と被操作物との干渉状態と、上記指示伝達物位置変更手段から得られる指示伝達物の位置の変化とから上記被操作物の状態を変更する被操作物状態変更手段と、上記指示伝達物位置変更手段、干渉検知手段および被操作物状態変更手段がそれぞれ接続され、該接続された各手段における指示伝達物の位置および被操作物の状態の変更をオペレーションとして上記コンピュータ・システムへフィードバックするフィードバック手段とを有することを特徴とする。

【0010】

【作用】上記の如く構成されている本発明の３次元仮想指示入力装置では、指示伝達物の位置および被操作物の状態の変化は、フィードバック手段によってコンピュータ・システムへフィードバックされるので、表示されている指示伝達物の位置および被操作物の状態は、３次元手位置センサが取り付けられた利用者の手の移動に連動して変化する。

【0011】また、本発明の３次元仮想指示入力装置では、３次元仮想空間に表示される備品は、実空間に設けられるボードに一致するように表示されているので、備品上に配置された被操作物を移動する場合、利用者はボードを備品に想定して被操作物をボード上で操作することができる。

【0012】さらに、本発明の３次元仮想指示入力装置では、利用者が指をボードに接触することにより指示伝達物の被操作物への干渉が行なわれるので、指示伝達物を被操作物へ干渉せる場合にボードから適当な反力が利用者の指に返ってくる。よって、従来のように、指を移動させて被操作物を移動する際に、指が自由過ぎて拠りどころなくなるといったことはない。

【0013】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0014】図１は、本発明の一実施例の３次元仮想指示入力システムの概略構成を示すブロック図である。

【0015】本実施例の３次元仮想指示入力システムは、３次元仮想空間を提供するコンピュータ・システムの入力装置であって、利用者の手に取り付けられている３次元手位置センサ１０１から得られる情報に基づいて、表示装置１３２により表示されている３次元仮想空間の被操作物の状態を変更するコンピュータ・システムのオペレーション入力装置である。

【0016】図１において、３次元仮想指示入力システム

は、利用者の手に取り付けられ、実空間における机やボード等の備品に対する利用者の手の位置を３次元的に計測する３次元手位置センサ１０１と、該３次元手位置センサ１０１と相互通信することにより利用者の指示を解析するオペレーション解析部１０２とから構成されており、記憶装置１３１および表示装置１３２がそれぞれ接続された中央処理装置１３０に接続されることによりコンピュータ・システムを構築している。

【0017】上記コンピュータ・システムでは、記憶装置１３１に、実空間における机やボード等の備品に関する備品形状情報、利用者へ提供される仮想空間における指示伝達物（カーソル、ポインタ等）の形状情報、および被操作物形状情報等が予め記憶されている。中央処理装置１３０は、上記３次元仮想指示入力システムやキーボード（不図示）等からの入力（利用者の指示）に応じて所定のプログラムを実行し、上記備品形状情報、指示伝達物形状情報、被操作物形状情報、３次元座情報および属性値等の３次元仮想空間に関するマッピング情報に基づく３次元仮想空間を表示装置１３２に表示させる。これにより、表示装置１３２には、記憶装置１３１に記憶されているマッピング情報から得られる仮想物体群を所定の視点位置から撮像した３次元画像が表示される。

【0018】上記３次元仮想指示入力システムにおいて、３次元手位置センサ１０１は、利用者の手の位置と傾きを３次元的に計測するセンサであり、オペレーション解析部１０２との間で手の位置および傾きを特定するのに必要な情報を送受信する機能を有し、オペレーション解析部１０２との間で情報を送受信することにより手の位置および傾きが検知できる構造となっている。なお、この３次元手位置センサ１０１の形状は、利用者の手に楽に把持または接合できるものであれば特に限定されるものではない。

【0019】オペレーション解析部１０２は、上記３次元手位置センサ１０１から送出される利用者の指示を中央処理装置１３０に出力する（フィードバックする）もので、記憶装置１３１に記憶されている３次元仮想空間に関するマッピング情報等を書き換えることにより、表示装置１３２により表示される仮想空間における被操作物の状態を変更する。その構成は、初期位置決め手段１１１、指示伝達物位置変更手段１１２、干渉検知手段１１３、被操作物状態変更手段１１４、およびフィードバック手段１１５で構成されている。以下、オペレーション解析部１０２の各構成部について詳しく説明する。

【0020】初期位置決め手段１１１は、電源投入時に、実空間における備品（ここでは、机）の所定の位置に配置された３次元手位置センサ１０１の位置および傾きを、表示装置１３２により表示される仮想空間の指示伝達物の初期値として設定し、その初期値を指示伝達物位置変更手段１１２へ出力する。

【0021】指示伝達物位置変更手段１１２は、初期位

位置決め手段 111 によって設定された初期値に対する 3 次元手位置センサ 101 の現在の位置および傾きの変化を計測し、計測したその量に応じて仮想空間における指示伝達物の位置を変更する。

【0022】干渉検知手段 113 は、実空間の機と利用者の指との接触を、初期位置決め手段 111 および指示伝達物位置変更手段 112 から得られる指の位置情報と記憶装置 131 に予め記憶されている備品形状情報の座標情報とから検知し、指と機とが接触するとその接触位置に配置されている被操作物と指示伝達物とを干渉させ、指が機から離れるとその被操作物と指示伝達物との干渉状態を解除する。

【0023】被操作物状態変更手段 114 は、干渉検知手段 113 から得られる指示伝達物と被操作物との干渉状態と、上述の指示伝達物位置変更手段 112 から得られる指示伝達物の位置の情報とから被操作物の位置、形状、オン/オフおよび数値等の状態を変更する。

【0024】フィードバック手段 115 は、指示伝達物位置変更手段 112、干渉検知手段 113 および被操作物状態変更手段 114 がそれぞれ接続されており、該接続された各手段における指示伝達物の位置および被操作物の状態の変更を中央処理装置 130 へ出力し、記憶装置 131 に記憶されているマッピング情報を上記変更された指示伝達物の位置および被操作物の状態に書き換える。すなわち、指示伝達物の位置および被操作物の状態の変更を 3 次元手位置センサ 101 による指示に連動するようにコンピュータ・システムにフィードバックする。

【0025】次に、上記 3 次元仮想指示入力システムの動作について説明する。

【0026】図 2 は、図 1 に示す 3 次元仮想指示入力システムの使用状態を表す状態図で、表示装置 132 には実空間における機に対応する備品が表示され、利用者の手には 3 次元手位置センサ 101 が取り付けられている。また、表示された備品上には複数の被操作物（例えば、ボタンやスライダーなど）が配置されており、備品が表示された 3 次元仮想空間にはカーソル等の役割をする指示伝達物が表示されている。この表示された指示伝達物は、3 次元手位置センサ 101 の位置、傾きに応じてその位置、傾きが変わる。

【0027】本実施例の 3 次元仮想指示入力システムを用いてコンピュータ・システムのオペレーションを行なう場合、例えば図 2 に示すように、利用者は、実空間における機を表示装置 132 に表示されている備品に想定して、3 次元仮想空間を見ながらその備品上に配置されている被操作物を所望する位置に移動したり、オン/オフを行なったりする。なお、本実施例では、実空間における機は、その形状および大きさが表示装置 132 に表示される備品の大きさおよび形状と相対的に一致するものとなっている。

【0028】3 次元手位置センサ 101 が機の所定の位置に配置されて上記コンピュータ・システムの電源が投入されると、まず、初期位置決め手段 101 によって、機の所定の位置に配置された 3 次元手位置センサ 101 の位置を表示装置 131 の所定の位置に表示される指示伝達物の位置とする初期設定が行なわれる。すなわち、電源投入時の 3 次元手位置センサ 101 の状態が、3 次元仮想空間の所定位置に所定の形状で表示された指示伝達物の基準情報となる。

【0029】利用者が手を動かすと、手に取り付けられた 3 次元手位置センサ 101 から移動した手の位置および傾きに関する情報がオペレーション解析部 102 へ送信される。

【0030】オペレーション解析部 102 では、受信した情報は指示伝達物位置変更手段 112 へ渡される。指示伝達物位置変更手段 112 は、渡された移動後の 3 次元手位置センサ 101 の位置および傾きと、上記初期位置決め手段 111 によって設定された基準情報とから、指示伝達物の基準情報に対する移動位置および傾きを求め、求めた結果をフィードバック手段 115 へ出力する。

【0031】フィードバック手段 115 は、中央処理装置 130 を介して、記憶装置 131 における指示伝達物の位置および傾きに関する情報を上記指示伝達物位置変更手段 112 によって求められた情報に書き換える。この結果、表示装置 132 に表示されている指示伝達物の位置および傾きが利用者の手に連動して変化することとなり、これによって、利用者は表示装置 132 の画面を見ながら指示伝達物を目的とする被操作物の位置まで任意に移動させることができる。

【0032】次に、利用者が機の表面に指を接触させると、干渉検知手段 115 がその接触を検知しその旨をフィードバック手段 115 へ出力する。干渉検知手段 113 から機の表面に指が接触した旨がフィードバック手段 115 へ出力されると、フィードバック手段 115 は中央処理装置 130 を介して表示装置 132 に表示されている指示伝達物と被操作物との干渉を行なう。ただし、利用者の指と機との接触位置、すなわち表示装置 132 に表示されている指示伝達物と備品との接触位置に被操作物がない場合には、指示伝達物と被操作物との干渉は行なわないものとする。

【0033】上記のように指示伝達物と被操作物とを干渉させた状態のまま、すなわち手を機に接触させた状態のまま動かすことにより、干渉されている被操作物を所望する位置に移動させることができる。このようにして干渉されている被操作物が移動されると、被操作物状態変更手段 114 が干渉された被操作物の位置の変更を検知し、その旨をフィードバック手段 115 へ出力する。

【0034】被操作物状態変更手段 114 から被操作物の位置が変更された旨がフィードバック手段 115 へ出

力されると、フィードバック手段 115 は中央処理装置 130 を介して記憶装置 131 のマッピング情報を書き換え、表示装置 132 に表示されている被操作物の位置を利用者の指の移動に応じて変更する。

【0035】次いで利用者が指を机から離すと、干渉検知手段 113 がその旨を検知してフィードバック手段 115 へ通知する。干渉検知手段 113 から利用者の指が机の表面から離れた旨がフィードバック手段 115 へ出力されると、フィードバック手段 115 は中央処理装置 130 を介して表示装置 132 に表示されている指示伝達物と被操作物との干渉状態を解く。

【0036】以上のようにして指示伝達物の位置および被操作物の状態が変更されると、フィードバック手段 115 は、指示伝達物形状変更手段 112 および被操作物状態変更手段 114 で得られた指示伝達物の位置および被操作物の状態の変更の情報を、中央処理装置 130 を介して記憶装置 131 へフィードバックする。この結果、利用者の指の動きに連動して指示伝達物および被操作物の位置が移動することとなる。

【0037】上述の 3 次元仮想指示入力システムでは、利用者が指を机に接触させることにより指示伝達物と被操作物との干渉が行なわれるので、利用者は指を机に接触させたときに机から適当な反力を得ることになる。

【0038】次に、上述した表示装置 132 として利用者の頭部に接合されるゴーグル型表示装置 132' が用いられた場合の 3 次元仮想指示入力システムの使用状態について説明する。

【0039】図 3 は、図 2 に示した表示装置 132 の代わりにゴーグル型表示装置 132' が使用された場合の、3 次元仮想指示入力システムの使用状態を表す状態図である。

【0040】図 3 において、ゴーグル型表示装置 132' には実空間における机に対応する備品が表示され、利用者の手には図 2 のものと同様の 3 次元手位置センサ 101 が取り付けられている。ゴーグル型表示装置 132' に表示された備品上には図 2 のものと同様に複数の被操作物（例えば、ボタンやスライダーなど）が配置されており、さらに、備品が表示された 3 次元仮想空間にはカーソル等の役割をする指示伝達物が表示されている。

【0041】上記ゴーグル型表示装置 132' には、利用者の視点位置を計測する 3 次元視点位置検出センサ（不図示）が設けられている。ゴーグル型表示装置 132' は、この 3 次元視点位置検出センサによって検出された利用者の視点位置に基づいて利用者の左右の眼に対応する 2 つの撮像視点を探し、その求めた 2 つの撮像視点に基づく 2 次元画像を、記憶装置 131 に記憶されている備品形状情報、被操作物形状情報および指示伝達物形状情報等のマッピング情報からそれぞれ生成する。各

生成された 2 次元画像はそれぞれ利用者の左右の眼に提示される。このようにして提供される仮想空間は、実空間とぴったり重なるようなものとなっている。

【0042】図 3 に示すようにゴーグル型表示装置 132' を用いた場合、利用者の視界は全てゴーグル型表示装置 132' の表示画面によって覆われるため、利用者の視界に実空間が見えることはない。すなわち、利用者はゴーグル型表示装置 132' に表示された実空間とぴったり重なる仮想空間を見ながらコンピュータ・システムのオペレーションを行なう。

【0043】上記オペレーションも図 1 に示したものと同様に利用者の指示がオペレーション解析部 102 によってコンピュータ・システムにフィードバックされることにより行なわれ、利用者の指の移動に連動してゴーグル型表示装置 132' に表示されている指示伝達物の位置および被操作物の状態が変更される。

【0044】以上のように、ゴーグル型表示装置 132' を用いたコンピュータ・システムにおいても本発明の 3 次元仮想指示入力システムを適用することができ、この場合、図 2 に示したものに比べて一層仮想世界のリアル感が増した 3 次元仮想指示入力システムを提供することができる。

【0045】

【発明の効果】本発明の 3 次元仮想指示入力システムは、ボードと指とを接触させることにより被操作物と指示伝達物との干渉が行なわれるので、簡単にオペレーションの際の反力をボードから得ることができ、仮想世界のリアル感を一層向上させた 3 次元仮想指示入力システムを簡単に実現できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の 3 次元仮想指示入力システムの概略構成を示すブロック図。

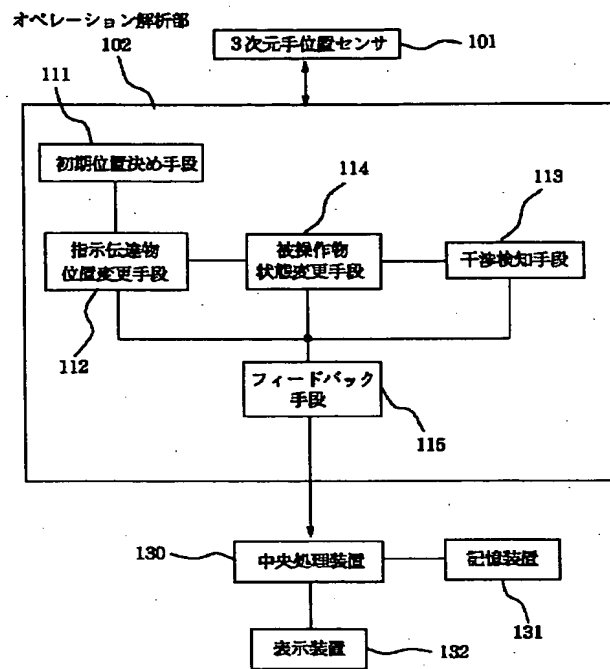
【図 2】図 1 に示す 3 次元仮想指示入力システムの使用状態を表す状態図。

【図 3】図 2 に示した表示装置 132 の代わりにゴーグル型表示装置 132' が使用された場合の、3 次元仮想指示入力システムの使用状態を表す状態図。

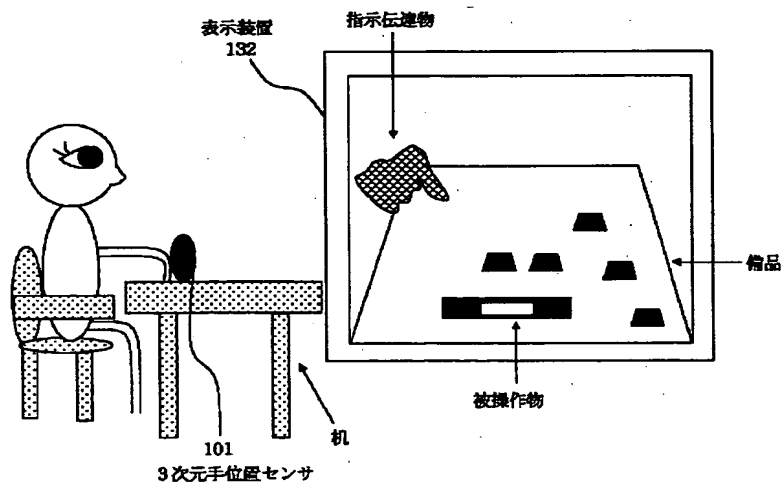
【符号の説明】

101	3次元手位置センサ
102	オペレーション解析部
111	初期位置決め手段
112	指示伝達物位置変更手段
113	干渉検知手段
114	被操作物状態変更手段
115	フィードバック手段
130	中央処理装置
131	記憶装置
132	表示装置
132'	ゴーグル型表示装置

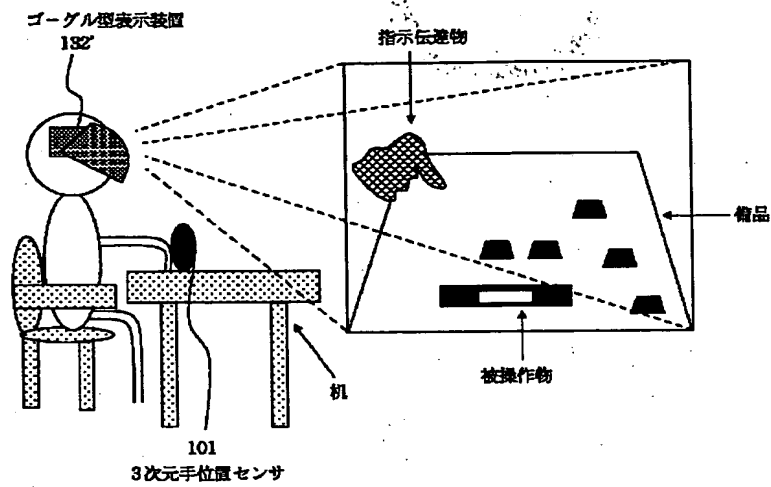
【図 1】



【図 2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 野田 智之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内